

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/007062

International filing date: 12 April 2005 (12.04.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2005-035624  
Filing date: 14 February 2005 (14.02.2005)

Date of receipt at the International Bureau: 22 July 2005 (22.07.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 5 年 2 月 1 4 日

出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 5 - 0 3 5 6 2 4

パリ条約による外国への出願  
に用いる優先権の主張の基礎  
となる出願の国コードと出願  
番号

J P 2 0 0 5 - 0 3 5 6 2 4

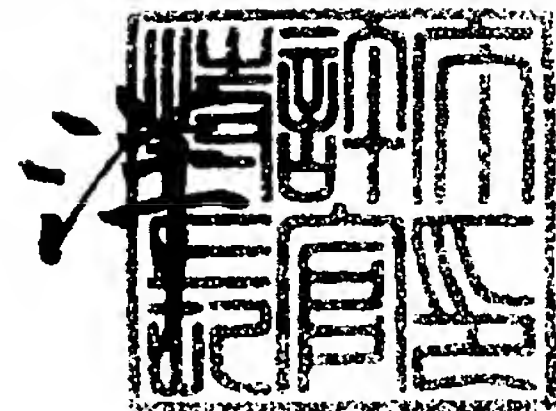
The country code and number  
of your priority application,  
to be used for filing abroad  
under the Paris Convention, is

出 願 人  
Applicant(s): 松 下 電 器 産 業 株 式 有 限 公 司

2 0 0 5 年 7 月 6 日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願  
【整理番号】 2922470006  
【提出日】 平成17年 2月14日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 F28F 1/32  
【発明者】  
    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内  
    【氏名】 谷口 光徳  
【発明者】  
    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内  
    【氏名】 木戸 長生  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000005821  
    【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100097445  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 岩橋 文雄  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100103355  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 坂口 智康  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100109667  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 内藤 浩樹  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 011305  
    【納付金額】 16,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

長いスリットと短いスリットとを略平行に設けた第 1 の基板と、前記短いスリットと略同形状のスリットを設けてかつ前記長いスリットよりもその全長を短くした第 2 の基板とを有し、前記第 1 の基板の短いスリットと前記第 2 の基板のスリットとが連通するように前記第 1 の基板と前記第 2 の基板とを複数枚積層し、前記第 1 の基板の短いスリットと前記第 2 の基板のスリットとで管外流路を構成し、前記第 1 の基板の長いスリットと前記第 2 の基板とで管内流路を構成する熱交換器。

【請求項 2】

前記第 2 の基板で前記第 1 の基板を挟むように配置した請求項 1 に記載の熱交換器。

【請求項 3】

前記長いスリットと前記短いスリットとを交互に配置した請求項 1 または 2 に記載の熱交換器。

【請求項 4】

前記第 1 の基板を前記第 2 の基板間に複数積層した請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の熱交換器。

【請求項 5】

前記管内流路を外部流体の流入側ほど前記基板積層方向に大きくした請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の熱交換器。

【請求項 6】

前記管内流路の出入り口を前記管外流路方向に拡大した請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の熱交換器。

【請求項 7】

前記基板をプレスにより加工した請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の熱交換器の製造方法。

【請求項 8】

前記基板をエッチングにより加工した請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の熱交換器の製造方法。

【請求項 9】

前記基板相互を熱溶着接合により接合した請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の熱交換器の製造方法。

【請求項 10】

前記基板相互を超音波接合により接合した請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の熱交換器の製造方法。

【請求項 11】

前記基板相互を拡散接合により接合した請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の熱交換器の製造方法。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 熱交換器及びその製造方法

【技術分野】

【0001】

本発明は冷却システム、放熱システムや加熱システム等用の熱交換器に関するもので、特に情報機器などコンパクト性を要求されるシステムで使用される液体と気体の熱交換器及びその製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、この種の熱交換器としては、管とフィンとから構成されたものが一般的であるが、近年はそのコンパクト化を図るために、管径及び管ピッチを小さくし、管を高密度化する傾向にある。その極端な形態としては、管外径が0.5mm程度の非常に細い管のみから熱交換部が構成されたものがある（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

図17は、特許文献1に記載された従来の熱交換器の正面図である。

【0004】

図17に示すように、従来の熱交換器は、所定間隔を置いて対向配置される入口タンク1と出口タンク2と、入口タンク1と出口タンク2の間に断面円環の複数の管3が配置され、管3の外部を外部流体が流通されるコア部4が構成されている。管3内を流通する内部流体としては主に水や不凍液が用いられ、外部流体としては空気が主流であり、それぞれが流通し、熱交換を行う。

【0005】

そして、管3を碁盤目状に配置するとともに、管3の外径を0.2mm以上0.8mm以下とし、隣接する管3のピッチを管外径で除した値を0.5以上3.5以下とすることで、使用動力に対する熱交換量を大幅に向上できるとしている。

【特許文献1】 特開2001-116481号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記従来の熱交換器を構成する具体的な要素や製造方法については示されていないが、一般的には、多数の細い管3と、特定の面に多数の細かい円孔を予め空けた入口タンク1と出口タンク2を用意し、入口タンク1及び出口タンク2の円孔に管3の両端を挿入し、溶接等によって管3の挿入部を入口タンク1及び出口タンク2に接着する方法が考えられる。しかしながら、長くて細い管3は非常に高価であるばかりでなく、入口タンク1や出口タンク2に管3の挿入用の微細な円孔を所定の微細なピッチで設けることと、非常に多くの管3を入口タンク1や出口タンク2に挿入し接着する工程が非常に困難であり、熱交換性能が高くて、非常に高価でかつ洩れに対する信頼性が低いものになるという課題を有していた。

【0007】

本発明は、上記従来の課題を解決するもので、非常に優れた熱交換性能を保持しながら、非常に製造が容易な構造で、安価で、かつ信頼性の高い熱交換器を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記従来の課題を解決するために、本発明の熱交換器は長いスリットと短いスリットとを略平行に複数設けた第1の基板と、前記短いスリットと略同形状のスリットを前記短いスリットの投影と略同位置に設け、かつ前記長いスリットよりも短い第2の基板を複数積層し、前記短いスリットと前記スリットが管外流路を構成し、前記長いスリットと前記第2の基板が管内流路を構成したものである。

【0009】

これにより、管のみによって構成された熱交換部をスリットを設けた基板から構成することができ、容易に製作することができる。

【００１０】

また、本発明の熱交換器は前記第１の基板を前記第２の基板間に複数積層したものである。

【００１１】

これにより、前記第１の基板の積層枚数を変えることにより、容易に管内流路断面積を変えることができる。

【００１２】

また、本発明の熱交換器は前記管内流路を外部流体の流入側ほど前記基板積層方向に大きくしたものである。

【００１３】

これにより、外部流体と内部流体の温度差が大きく、熱交換量が大い外部流体の流入側ほど、内部流体を多く流すことができ、効率よく熱交換することができるため、熱交換器をさらに小さくすることができる。

【００１４】

また、本発明の熱交換器は前記管内流路の出入り口を前記管外流路方向に拡大したものである。

【００１５】

これにより、内部流体の出入り口の開口面積を大きくすることができ、管内抵抗を低減し、内部流体の流量を増加させることにより、熱交換器の能力を向上させることができるため、熱交換器を小さくすることができる。

【００１６】

また、本発明の熱交換器の製造方法は前記基板をプレスにより加工したものである。

【００１７】

これにより、容易且つ安価に基板を製作することができる。

【００１８】

また、本発明の熱交換器の製造方法は前記基板をエッチングにより加工したものである。

【００１９】

これにより、前記長いスリットと短いスリットの間を短くし、管内流路壁厚を薄くしても、スリット製作時に応力がかからないため、容易に製作することができる。

【００２０】

また、本発明の熱交換器の製造方法は前記基板相互を熱溶着接合により接合したものである。

【００２１】

これにより、ろう材を用いず容易に接合することができ、管内流路を目詰まりさせることがなく、信頼性が向上する。

【００２２】

また、本発明の熱交換器の製造方法は前記基板相互を超音波接合により接合したものである。

【００２３】

これにより、接合部のみ基材が溶融するため溶融した基材で管内流路を目詰まりさせることがなく、さらに信頼性が向上する。

【００２４】

また、本発明の熱交換器の製造方法は前記基板相互を拡散接合により接合したものである。

【００２５】

これにより、基材も溶融しないため、管内流路を目詰まりさせることはなくさらに信頼性が向上する。

【発明の効果】

【0026】

本発明の熱交換器は、製造が容易な構造のため、安価に熱交換器を提供することができる。

【0027】

また、本発明の熱交換器の製造方法は、容易かつ信頼性の高い熱交換器を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0028】

請求項1に記載の発明は、長いスリットと短いスリットとを略平行に設けた第1の基板と、前記短いスリットと略同形状のスリットを設けてかつ前記長いスリットよりもその全長を短くした第2の基板とを有し、前記第1の基板の短いスリットと前記第2の基板のスリットとが連通するように前記第1の基板と前記第2の基板とを複数枚積層し、前記第1の基板の短いスリットと前記第2の基板のスリットとで管外流路を構成し、前記第1の基板の長いスリットと前記第2の基板とで管内流路を構成する熱交換器であり、従来は管のみによって構成された熱交換部をスリットを設けた基板から構成するため、容易に製作することができ、安価に熱交換器を提供することができる。

【0029】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、前記第2の基板で前記第1の基板を挟むように配置したものであり、長いスリットの両端部を残して第2の基板で挟むことにより簡素な構成で容易に管内流路を構成することができる。

【0030】

請求項3に記載の発明は、請求項1または2に記載の発明において、前記長いスリットと前記短いスリットとを交互に配置したものであり、管外流路と管内流路とが交互に配置されるようにして熱交換効率をより高め、かつ基板全体領域を効率よく活用できるようになる。

【0031】

請求項4に記載の発明は、請求項1から3のいずれか一項に記載の発明の第1の基板を第2の基板間に複数積層した熱交換器であり、第1の基板の積層枚数を変えることにより、容易に管内流路断面積を変えることができ、容易に熱交換器の仕様変更が行えるため、安価に熱交換器を提供することができる。

【0032】

請求項5に記載の発明は、請求項1から4のいずれか一項に記載の発明の管内流路を外部流体の流入側ほど前記基板積層方向に大きくした熱交換器であり、外部流体と内部流体の温度差が大きく、熱交換量が大きい外部流体の流入側ほど、内部流体を多く流すことにより、効率よく熱交換することができるため、熱交換器をさらに小さくすることができ、安価に熱交換器を提供することができる。

【0033】

請求項6に記載の発明は、請求項1から5のいずれか一項に記載の発明の管内流路の出入り口を管外流路方向に拡大した熱交換器であり、内部流体の出入り口の開口面積を大きくすることができ、管内抵抗を低減し、内部流体の流量を増加させることにより、熱交換器の能力を向上させることができるため、熱交換器を小さくすることができる。

【0034】

請求項7に記載の発明は請求項1から6のいずれか一項に記載の発明の基板をプレスにより加工した熱交換器の製造方法であり、容易且つ安価に基板を製作することができ、安価に熱交換器を提供することができる。

【0035】

請求項8に記載の発明は請求項1から6のいずれか一項に記載の発明の基板をエッチングにより加工した熱交換器の製造方法であり、長いスリットと短いスリットの間を短くし、管内流路壁厚を薄くしても、容易に製作することができ、安価に熱交換器を提供するこ

とができる。

#### 【0036】

請求項9に記載の発明は請求項1から6のいずれか一項に記載の発明の基板相互を熱溶着接合により接合した熱交換器の製造方法であり、ロウ材を用いず容易に接合することができるため、ロウ材により管内流路を目詰まりさせることがなく、信頼性が向上するとともに、安価に熱交換器を提供することができる。

#### 【0037】

請求項10に記載の発明は請求項1から6のいずれか一項に記載の発明の基板相互を超音波接合により接合した熱交換器の製造方法であり、接合部のみ基材が溶融するため溶融した基材で管内流路を目詰まりさせることがなく、さらに信頼性が向上するとともに、安価に熱交換器を提供することができる。

#### 【0038】

請求項11に記載の発明は請求項1から6のいずれか一項に記載の発明の基板相互を拡散接合により接合した熱交換器の製造方法であり、拡散接合は基材も溶融しないため、管内流路を目詰まりさせることがなく、さらにさらに信頼性が向上するとともに、安価に熱交換器を提供することができる。

#### 【0039】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明するが、従来例または先に説明した実施の形態と同一構成については同一符号を付して、その詳細な説明は省略する。なお、この実施の形態によってこの発明が限定されるものではない。

#### 【0040】

(実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1における熱交換部の斜視図である。熱交換部は第1の基板10と第2の基板20とが交互に積層され構成されている。

#### 【0041】

図2は同実施の形態の第1の基板の正面図であり、図3は同実施の形態の第2の基板の正面図である。第1の基板10には複数の短いスリット30と複数の長いスリット40が略平行に一つずつ交互になるように配置されている。第2の基板20には短いスリット30と同形状のスリット50が短いスリット30の投影と同位置に設けられている。

#### 【0042】

このように、短いスリット30とスリット50とが投影面上で重なるために相互に連通することになり、管外流路60が構成される。また、第2の基板20の寸法に関して、スリット50の長手方向となる方向の寸法は長いスリット40の長手方向の長さよりも短く、長いスリット40の両端が第2の基板20の両端よりも外側になるよう設置されており、長いスリット40の両端以外の部分が第2の基板20に挟まれることにより管内流路70が構成され、長いスリット40の両端が管内流路70の出入り口となる。なお、本実施の形態では第1の基板10と第2の基板20を交互に設置したが、管内流路70の断面積を大きくしたい場合など、第2の基板20間に第1の基板10を複数設置しても良い。

#### 【0043】

第1の基板10と第2の基板20相互は熱溶着接合により接合すれば、ロウ材を用いず、基材を溶融させて接合するため、ロウ材が管内流路70内に流れ出すことはなく、管内流路70が目詰まりすることによる不良を低減することができる。特に、超音波接合では接合部分のみを加熱することができるため、さらに信頼性が向上する。また、拡散接合は基材が溶融しない温度までの加熱と加圧を同時に掛けることにより原子の拡散（相互拡散）現象が生じ、原子の結びつきにより接合を行うため、拡散接合で接合すれば基材の溶融もなく、管内流路70の目詰まりを防止でき、さらに信頼性が向上する。

#### 【0044】

第1の基板10と第2の基板20をプレス加工により成形すれば、比較的容易にかつ大量に成形できるため、熱交換器を安価に提供できる。この際、管内流路70の壁となる短いスリット30と長いスリット40の間隔は第1の基板10の肉厚よりも大きく、プレス

加工時の応力で管内流路70壁が捩れることがなく、不良率を低減できる。よって、熱交換器を安価に提供することができる。また、第1の基板10及び第2の基板20をエッチングにより成形すれば、スリット成形時に応力がかからないため、管内流路70の壁が捩れることなく、管内流路70壁を小さくしても、容易に製作することができ、安価に熱交換器を提供することができる。

#### 【0045】

図4は、本発明の実施の形態1における熱交換器の正面図であり、図5は同実施の形態の熱交換器の側面図である。また、図6は図4のA-A線断面図であり、図7は図4のB-B線断面図である。図8は図5のC-C線断面図である。通常、熱交換部の両端に内部流体入口ヘッダー80および出口ヘッダー90を取り付けて使用される。なお、入口ヘッダー80と出口ヘッダー90を入れ替えても良い。

#### 【0046】

以上のように構成された熱交換器について、以下その動作、作用を説明する。

#### 【0047】

入口ヘッダー80から流入した内部流体が分岐されて管内流路70内を流れ、出口ヘッダー90から流出する。また外部流体は管外流路60を第1の基板10や第2の基板20の平面方向に流れる。この内部流体と外部流体とが熱交換部において熱交換する。この際、第1の基板10に設けた長いスリット40の幅を微細にし、短いスリット30と長いスリット40の間隔を小さくすることにより、管を細くし、かつ短いスリット30とスリット50の幅を小さくすることで、管のピッチを小さくすることが容易にできるので、非常にコンパクトな熱交換器を容易に構成できる。

#### 【0048】

以上のように、本実施の形態においては、複数の長いスリット40と複数の短いスリット30とを略平行に一つずつ交互に配置した第1の基板10と、短いスリット30と略同形状のスリット50を短いスリット30の投影と略同位置に設けてかつ長いスリット40よりも短い第2の基板20とを複数積層し、短いスリット30とスリット50が管外流路60を構成し、長いスリット40とこれを挟む第2の基板20とで管内流路70を構成する構造であり、従来は管のみによって構成された熱交換部をスリットを設けた基板から構成しており、容易に製作することができ、安価に熱交換器を提供することができる。

#### 【0049】

また、本実施の形態では第1の基板10と第2の基板20をプレスにより加工したものであり、容易且つ大量・安価に基板を製作することができ、安価に熱交換器を提供することができる。

#### 【0050】

また、本実施の形態では、第1の基板10と第2の基板20相互は熱溶着接合により接合すれば、ろう材を用いず、基材を溶融させて接合するため、ろう材が管内流路70内に流れ出すことはなく、管内流路70が目詰まりすることによる不良を低減することができる。特に、超音波接合では接合部分のみを加熱することができるため、さらに信頼性が向上する。また、拡散接合は基材が溶融しない温度までの加熱と加圧を同時に掛けることにより原子の拡散（相互拡散）現象が生じ、原子の結びつきにより接合を行うため、拡散接合で接合すれば基材の溶融もなく、管内流路70の目詰まりを防止でき、さらに信頼性が向上し、不良品の低減が図れ、安価に熱交換器を提供することができる。

#### 【0051】

なお、本実施の形態では複数の短いスリット30と複数の長いスリット40とを一つずつ交互になるように配置することにより、管外流路60と管内流路70とが交互に配置されるようにして熱交換効率をより高め、かつ基板全体領域を効率よく活用できるようにしたが、この形態に限定されるものではなく、例えば短いスリット30相互間に複数の長いスリット40を配置したり、長いスリット40相互間に複数の短いスリット30を配置してもよい。

#### 【0052】

また、敢えて複数の短いスリット 30 と複数の長いスリット 40 の領域を分けて配置することも設計上の都合や他の条件とのバランスで可能である。

#### 【0053】

さらに、形状としては短いスリット 30 と長いスリット 40 との代わりに同様の作用が期待できるものであれば必ずしもスリット形状にこだわらない。

#### 【0054】

また、短いスリット 30 と長いスリット 40 とを略平行に配置することが、流路の形成においてスペースファクタや熱交換の効率面で好ましくはあるが、この点も必ずしも略平行の配置に限らず設計上や加工上の事情に応じて適宜変形して実施することも可能である。

#### 【0055】

##### （実施の形態 2）

図 9 は、本発明の実施の形態 2 における熱交換部の斜視図である。熱交換部は第 1 の基板 110 を第 2 の基板 120 が挟み込むように積層されて構成されており、実施の形態 1 と同様に短いスリット 130 とスリット 150 で管外流路 160 を構成しており、長いスリット 140 と第 2 の基板 120 で管内流路 170 が構成されている。ここで、外部流体の流入側では第 2 の基板 120 間に第 1 の基板 110 が 3 枚積層され、続いて 2 枚、外部流体の出口では 1 枚積層することにより、管内流路 170 を外部流体の流入側ほど基板積層方向に大きくしている。本実施の形態では、外部流体の流れ方向に 3 列配置したが、複数列で有れば、3 列でなくとも良い。また、第 1 の基板 110 の積層枚数を変えて、管内流路 170 の基板積層方向の長さを大きくしたが、第 1 の基板 110 の厚みを変えて、基板積層方向の長さを大きくすることもできる。

#### 【0056】

図 10 は同実施の形態の第 1 の基板の正面図であり、図 11 は同実施の形態の第 2 の基板の正面図である。第 1 の基板 110 には短いスリット 130 と長いスリット 140 が略平行に複数設けられている。長いスリット 140 の管内流路入口 171 と管内流路出口 172 が管外流路 160 方向に拡大されている。第 2 の基板 120 には実施の形態 1 と同様に短いスリット 130 と同形状のスリット 150 が短いスリット 130 の投影と同位置に設けられている。

#### 【0057】

第 1 の基板 110 と第 2 の基板 120 相互は熱溶着接合により接合すれば、ろう材を用いず、基材を溶融させて接合するため、ろう材が管内流路 170 内に流れ出すことはなく、管内流路 170 が目詰まりすることによる不良を低減することができる。特に、超音波接合では接合部分のみを加熱することができるため、さらに信頼性が向上する。また、拡散接合は基材が溶融しない温度までの加熱と加圧を同時に掛けることにより原子の拡散（相互拡散）現象が生じ、原子の結びつきにより接合を行うため、拡散接合で接合すれば基材の溶融もなく、管内流路 170 の目詰まりを防止でき、さらに信頼性が向上する。

#### 【0058】

第 1 の基板 110 と第 2 の基板 120 をプレス加工により成形すれば、比較的容易にかつ大量に成形できるため、熱交換器を安価に提供できる。この際、管内流路 170 の壁となる短いスリット 130 と長いスリット 140 の間隔は第 1 の基板 110 の肉厚よりも大きく、プレス加工時の応力により、管内流路 170 壁が捩れにくくなり、不良率が低減し、熱交換器を安価に提供することができる。また、第 1 の基板 110 及び第 2 の基板 120 をエッチングにより成形すれば、管内流路 170 の壁が捩れることが無く、管内流路 170 壁を小さくしても、容易に製作することができ、安価に熱交換器を提供することができる。

#### 【0059】

図 12 は、本発明の実施の形態 2 における熱交換器の正面図であり、図 13 は同実施の形態の熱交換器の側面図である。また、図 14 は図 12 の D-D 線断面図であり、図 15 は図 12 の E-E 線断面図である。図 16 は図 13 の F-F 線断面図である。通常、熱交

換部の両端に内部流体入口ヘッダー８０および出口ヘッダー９０を取り付けて使用される。なお、入口ヘッダー８０と出口ヘッダー９０を入れ替えても良い。

#### 【００６０】

以上のように構成された熱交換器について、以下その動作、作用を説明する。

#### 【００６１】

入口ヘッダー８０から流入した内部流体が分岐されて管内流路入口１７１から管内流路１７０内を流れ、管内流路出口１７２を通過して出口ヘッダー９０から流出する。この時、管内流路入口１７１及び管内流路出口１７２が拡大されているため流路抵抗が小さく、同じポンプ動力でも内部流体の循環量を増加させることができる。よって、熱交換量が向上し、熱交換器を小さくすることができるため、安価に熱交換器を提供することができる。また外部流体は管外流路１６０を第１の基板１１０や第２の基板１２０の平面方向に流れる。この内部流体と外部流体とが熱交換部において熱交換する。この際、外部流体と内部流体の温度差が大きい外部流体上流側で第１の基板１１０の積層枚数を多くして、基板積層方向の長さを大きくしたことにより、内部流体を多く流すことができ熱交換量が向上し、熱交換器を小さくすることができ、安価に熱交換器を提供することができる。

#### 【００６２】

以上のように、本実施の形態においては、長いスリット１４０と短いスリット１３０とを略平行に複数設けた第１の基板１１０と、短いスリット１３０と略同形状のスリット１５０を短いスリット１３０の投影と略同位置に設け、かつ長いスリット１４０よりも短い第２の基板１２０を複数積層し、短いスリット１３０とスリット１５０が管外流路１６０を構成し、長いスリット１４０と第２の基板１２０が管内流路１７０を構成したため、容易に製作することができ、安価に熱交換器を提供することができる。

#### 【００６３】

また、本実施の形態においては、管内流路１７０を外部流体の流入側ほど基板積層方向に大きくしたため、外部流体と内部流体の温度差が大きく、熱交換量が大きい外部流体の流入側ほど、内部流体を多く流すことにより、熱交換量が向上し、熱交換器をさらに小さくすることができ、安価に熱交換器を提供することができる。

#### 【００６４】

また、本実施の形態においては、第２の基板１２０間に積層する第１の基板１１０の枚数を増減し、管内流路１７０の基板積層方向の大きさを変更したため、熱交換器を容易に製作でき、安価に熱交換器を提供することができる。

#### 【００６５】

また、本実施の形態では、管内流路１７０の入口１７１及び出口１７２を管外流路１６０方向に拡大したため、内部流体の出入り口の開口面積を大きくすることができ、管内抵抗を低減し、内部流体の流量を増加させることにより、熱交換器量を向上させることができるため、熱交換器を小さくすることができる。

#### 【００６６】

また、本実施の形態では、プレス加工により第１の基板１１０及び第２の基板１２０を成形すれば、比較的容易にかつ大量に成形できるため、熱交換器を安価に提供できる。この際、管内流路１７０の壁となる短いスリット１３０と長いスリット１４０の間隔は第１の基板１１０の肉厚よりも大きく、プレス加工時の応力により、管内流路１７０壁が捩れにくくなり、不良率が低減し、熱交換器を安価に提供することができる。また、第１の基板１１０及び第２の基板１２０をエッチングにより成形すれば、管内流路１７０の壁が捩れることが無く、管内流路１７０壁を小さくしても、容易に製作することができ、安価に熱交換器を提供することができる。

#### 【００６７】

また、本実施の形態では、第１の基板１１０と第２の基板１２０相互は熱溶着接合により接合すれば、ろう材を用いず、基材を溶融させて接合するため、ろう材が管内流路１７０内に流れ出すことはなく、管内流路１７０が目詰まりすることによる不良を低減することができる。特に、超音波接合では接合部分のみを加熱することができるため、さらに信

頼性が向上する。また、拡散接合は基材が溶融しない温度までの加熱と加圧を同時に掛けることにより原子の拡散（相互拡散）現象が生じ、原子の結びつきにより接合を行うため、拡散接合で接合すれば、基材の溶融もなく、管内流路170の目詰まりを防止でき、さらに信頼性が向上し、不良品の低減が図れ安価に熱交換器を提供することができる。

【産業上の利用可能性】

【0068】

以上のように、本発明にかかる熱交換器は、非常に優れた熱交換性能を維持しながら、安価に実現でき、冷凍冷蔵機器や空調機器用の熱交換器や、廃熱回収機器等の用途にも適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0069】

- 【図1】 本発明の実施の形態1における熱交換部の斜視図
- 【図2】 本発明の実施の形態1における第1の基板の正面図
- 【図3】 本発明の実施の形態1における第2の基板の正面図
- 【図4】 本発明の実施の形態1における熱交換器の正面図
- 【図5】 同実施の形態の熱交換器の側面図
- 【図6】 図4のA-A線断面図
- 【図7】 図4のB-B線断面図
- 【図8】 図5のC-C線断面図
- 【図9】 本発明の実施の形態2における熱交換部の斜視図
- 【図10】 本発明の実施の形態2における第1の基板の正面図
- 【図11】 本発明の実施の形態2における第2の基板の正面図
- 【図12】 本発明の実施の形態2における熱交換器の正面図
- 【図13】 同実施の形態の熱交換器の側面図
- 【図14】 図12のD-D線断面図
- 【図15】 図12のE-E線断面図
- 【図16】 図13のF-F線断面図
- 【図17】 従来の熱交換器の正面図

【符号の説明】

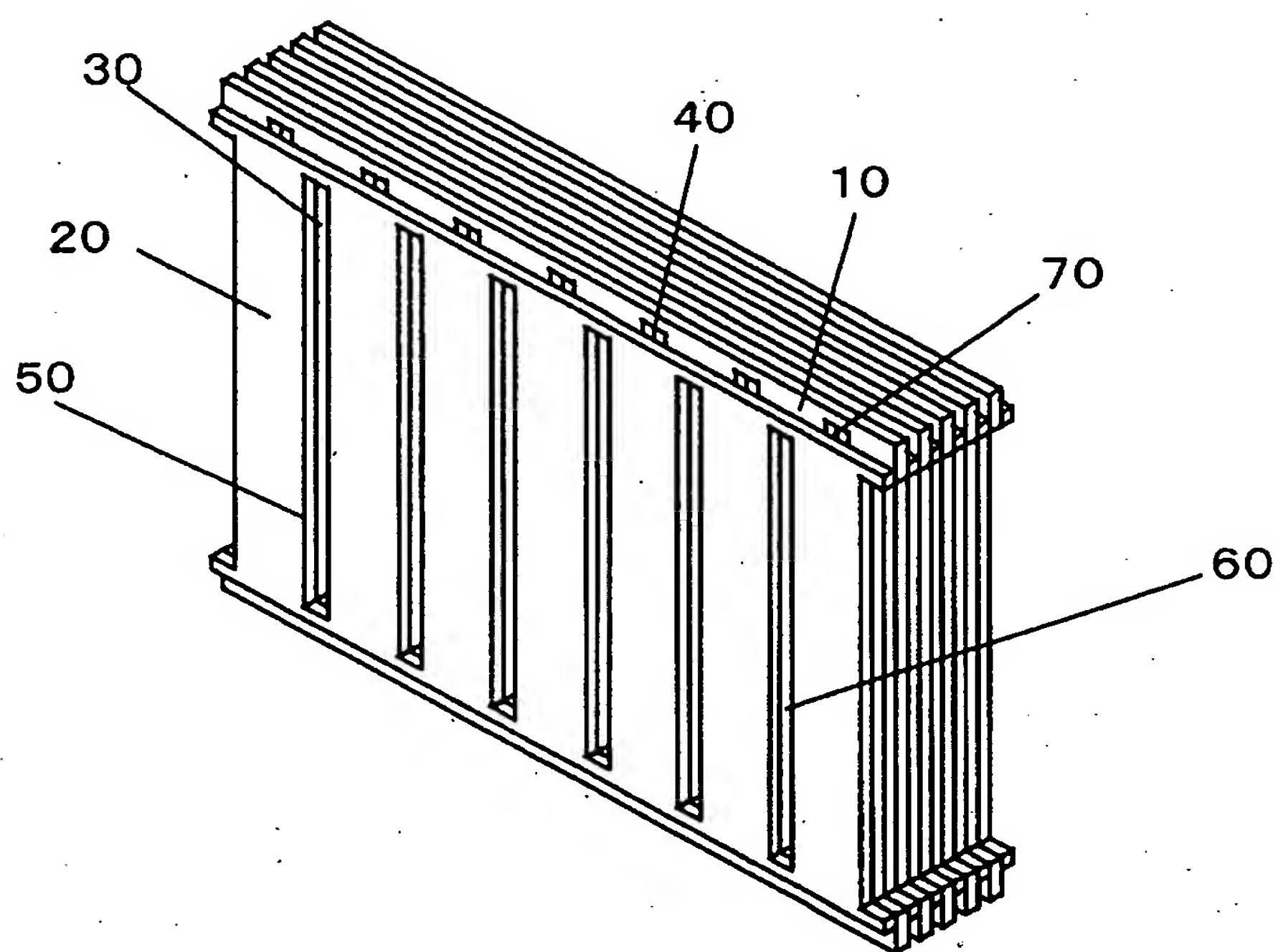
【0070】

- 10、110 第1の基板
- 20、120 第2の基板
- 30、130 短いスリット
- 40、140 長いスリット
- 50、150 スリット
- 60、160 管外流路
- 70、170 管内流路
- 171 管内流路入口
- 172 管内流路出口

【書類名】 図面

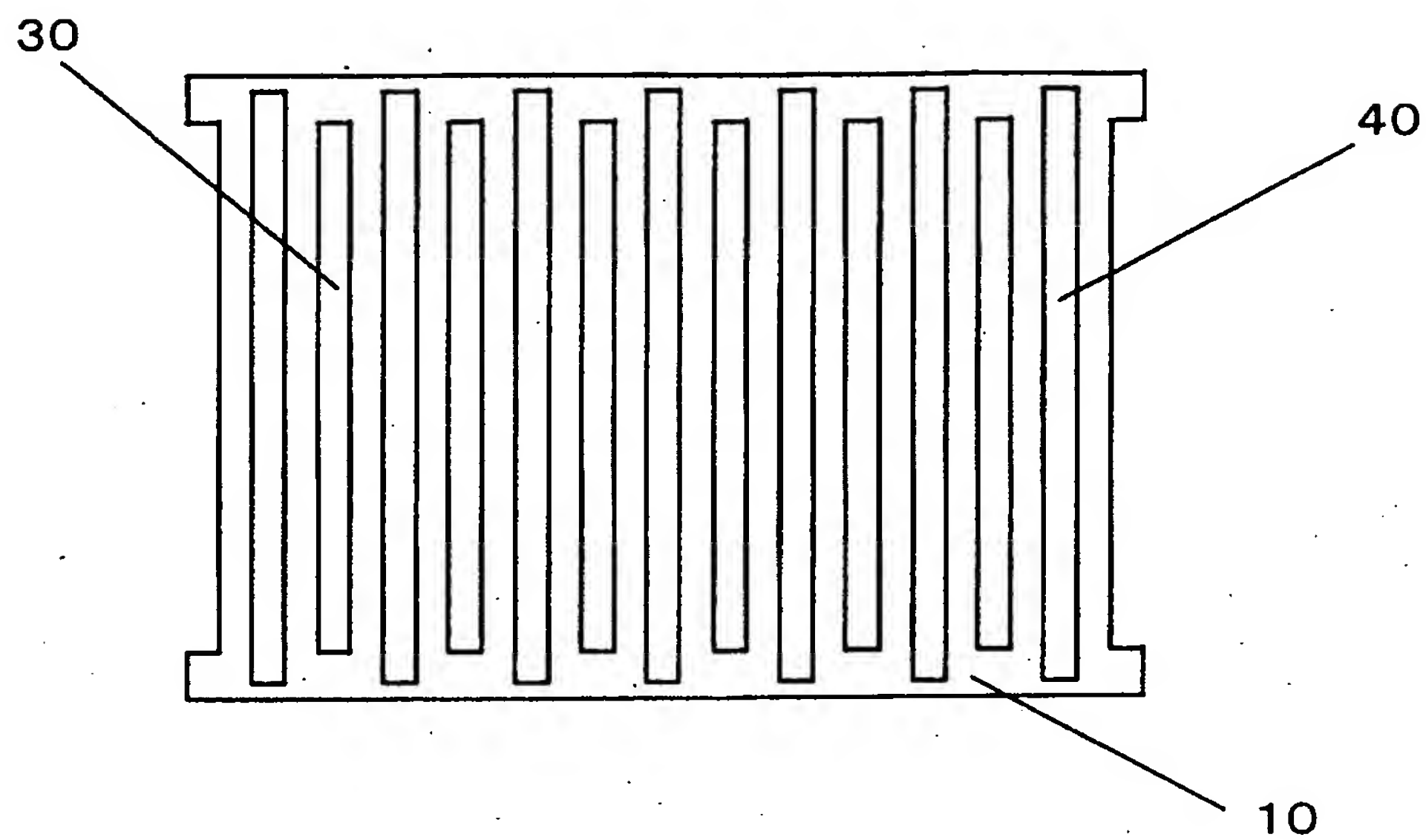
【図 1】

- 10 第1の基板
- 20 第2の基板
- 30 短いスリット
- 40 長いスリット
- 50 スリット
- 60 管外流路
- 70 管内流路



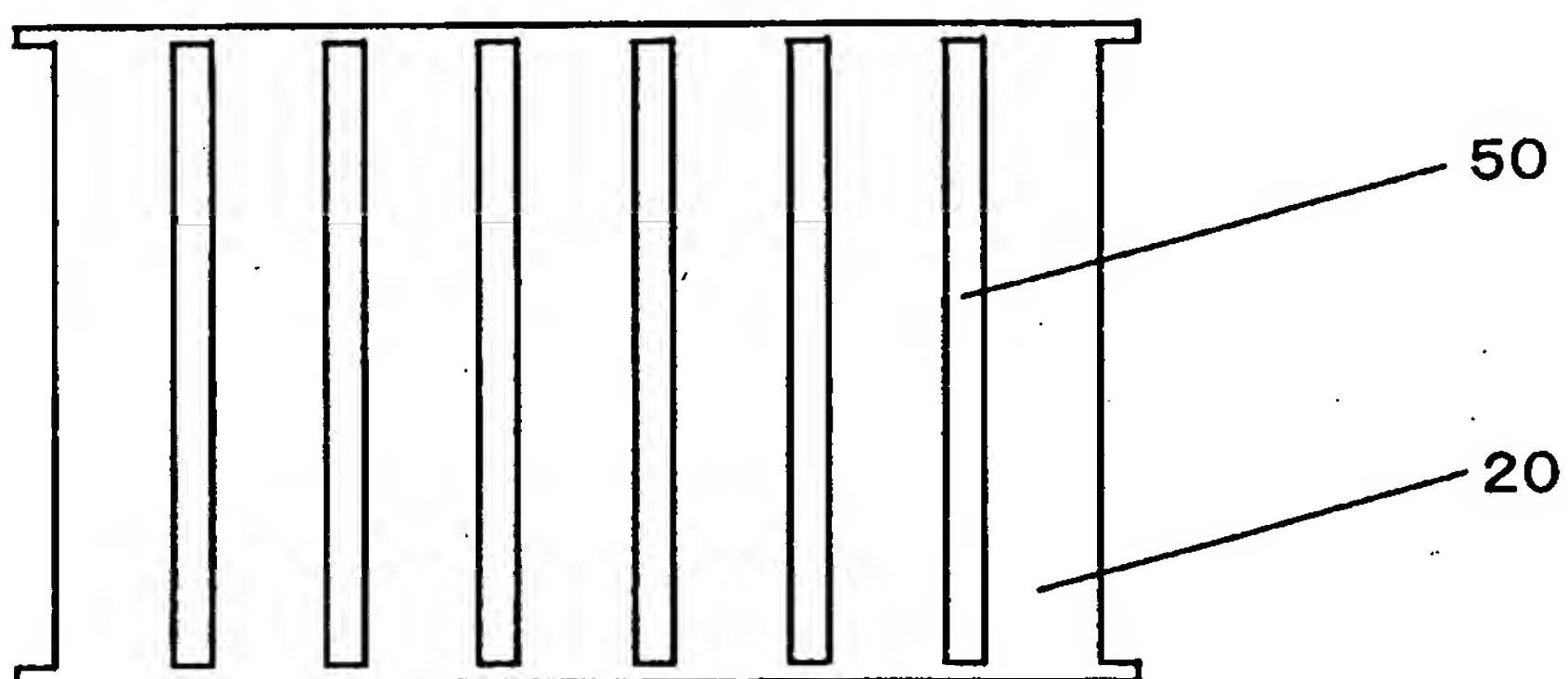
【図 2】

- 10 第1の基板
- 30 短いスリット
- 40 長いスリット



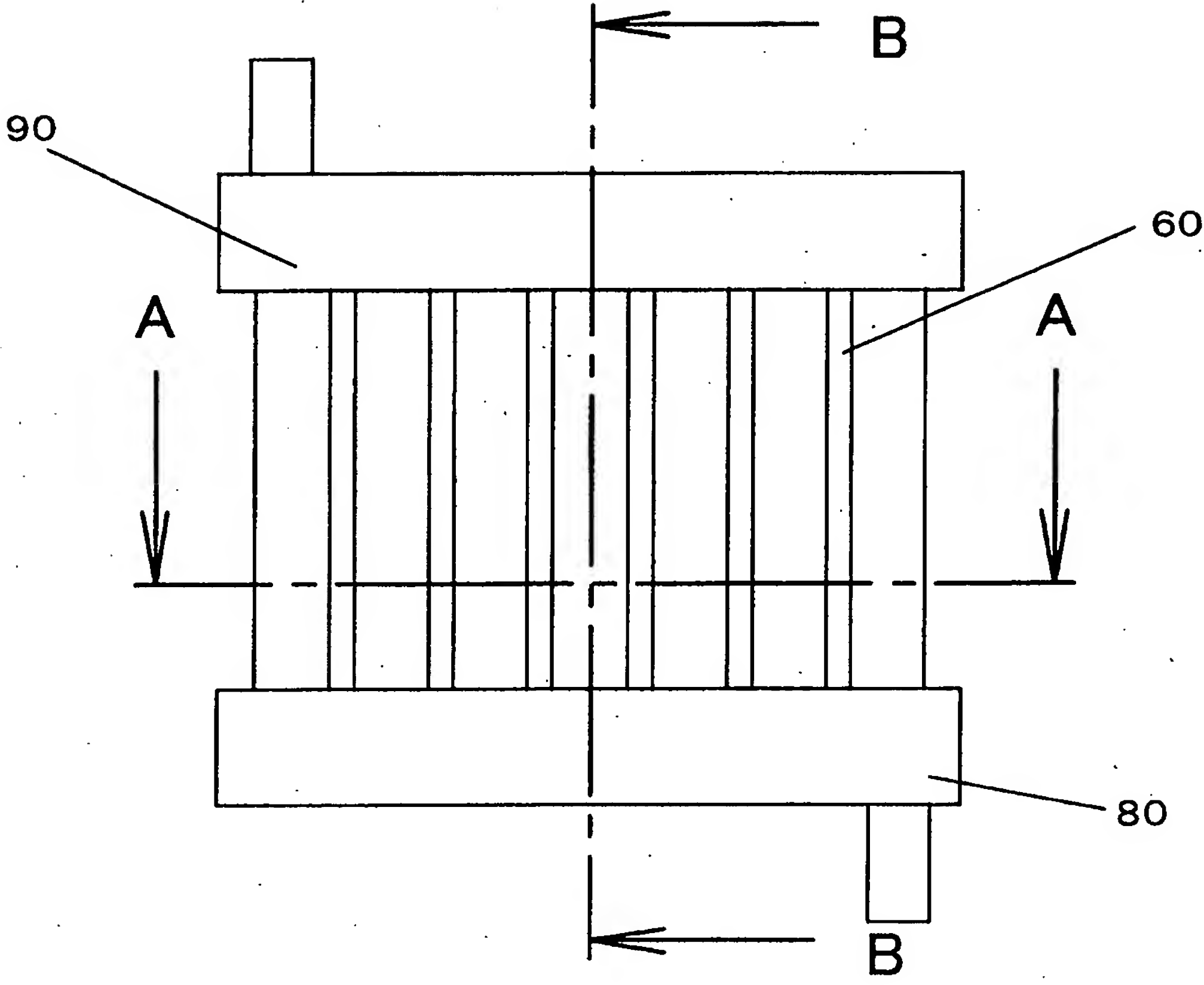
【図 3】

- 20 第2の基板
- 50 スリット



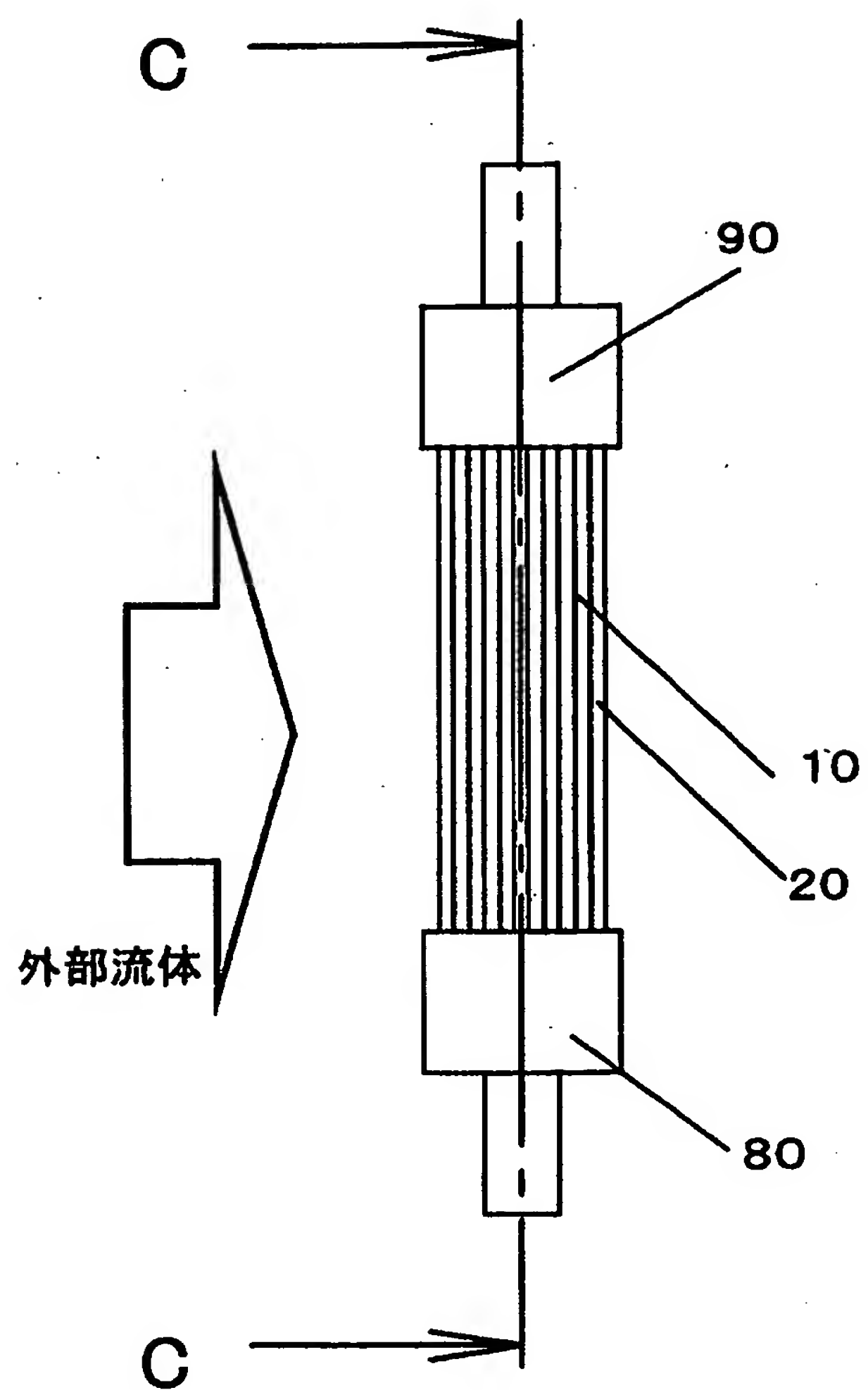
【图 4】

60 管外流路



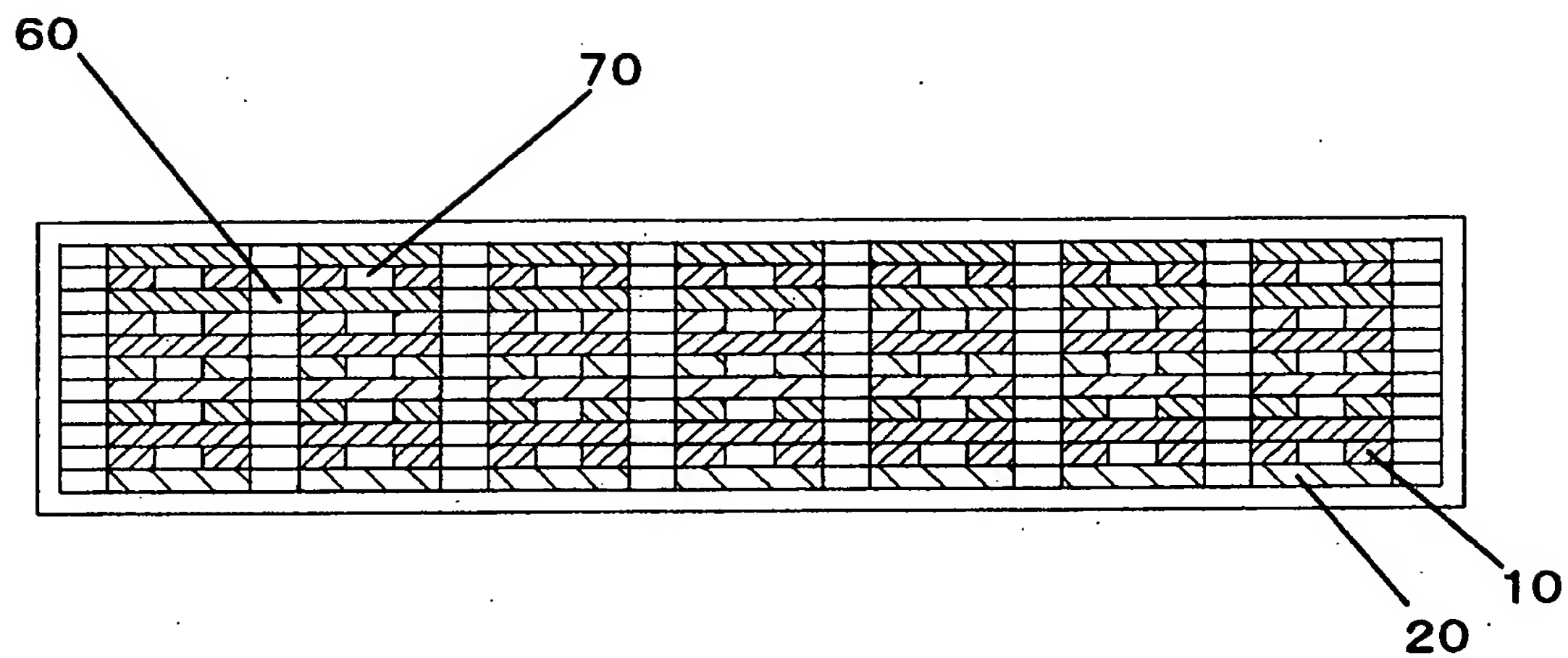
【図 5】

10 第1の基板  
20 第2の基板



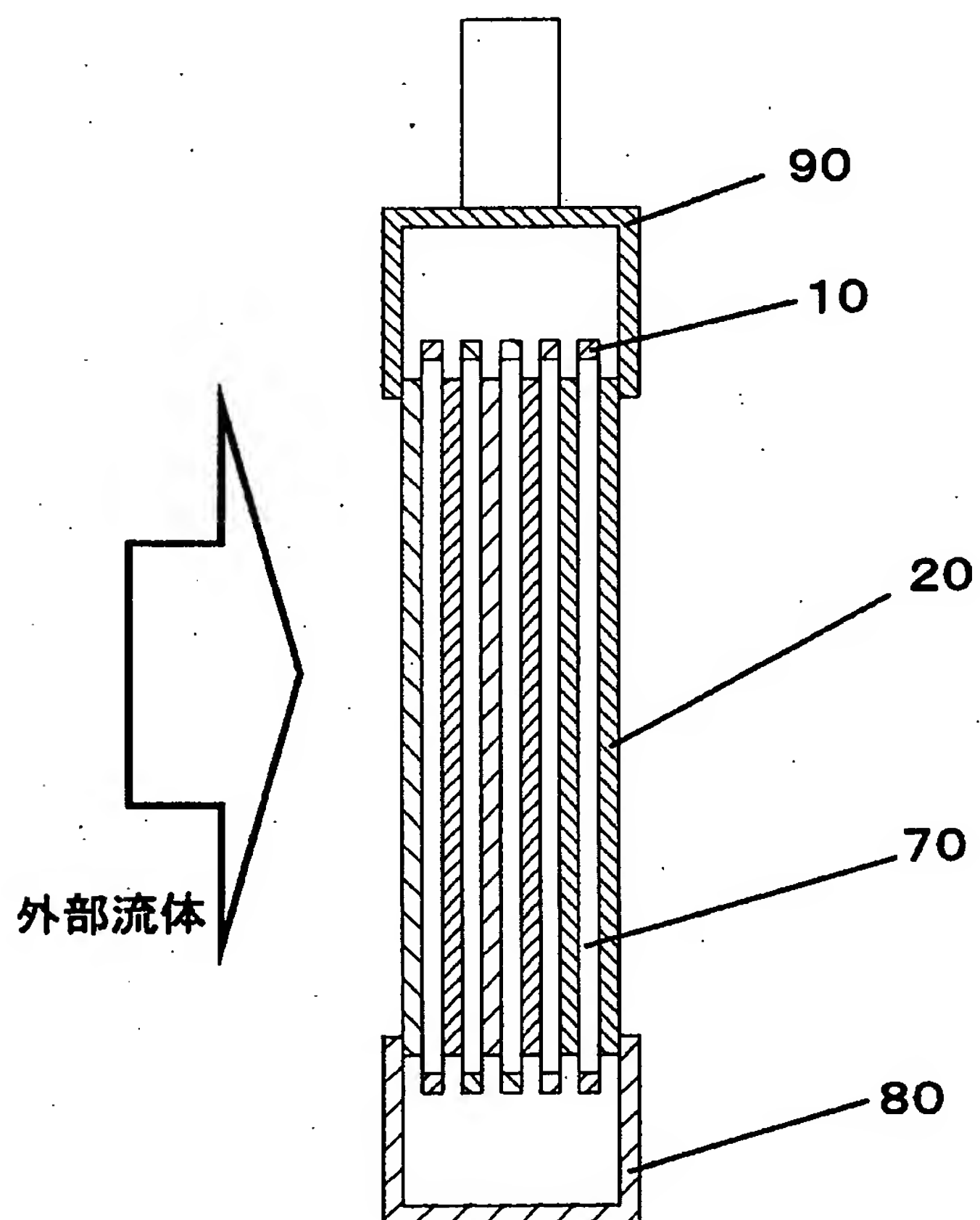
【図 6】

- 10 第1の基板
- 20 第2の基板
- 60 管外流路
- 70 管内流路



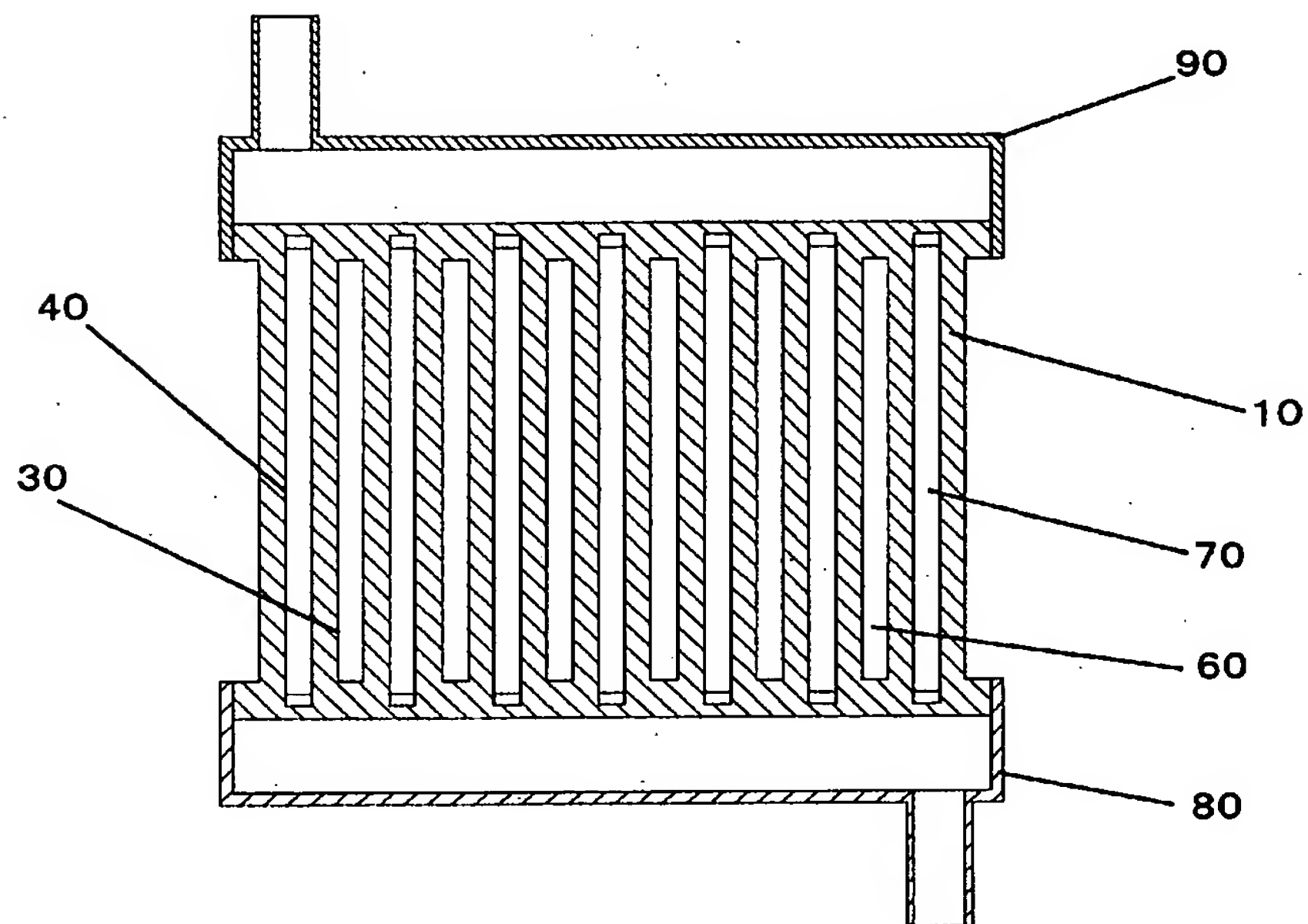
【図 7】

10 第1の基板  
20 第2の基板  
70 管内流路



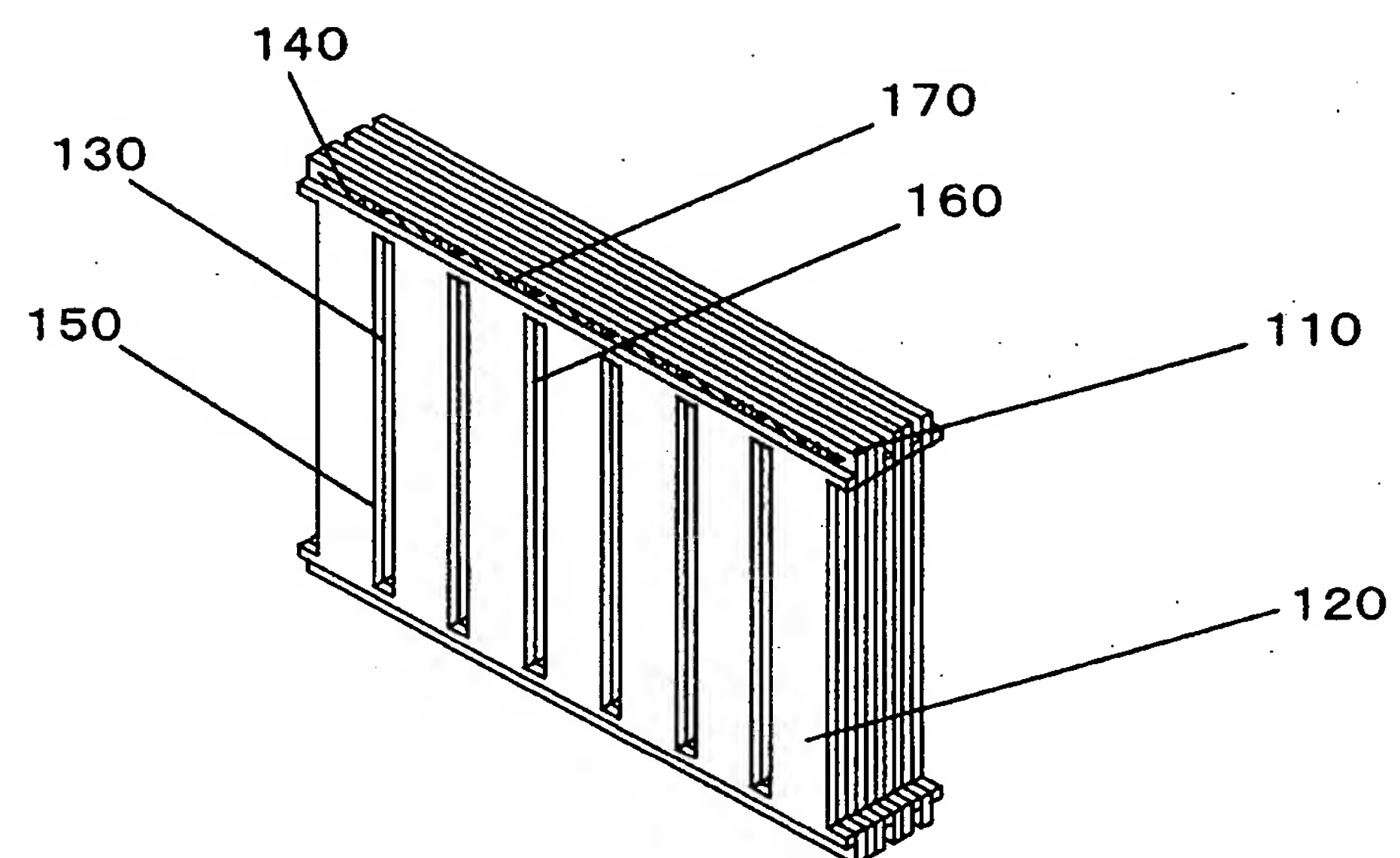
【図 8】

- 10 第1の基板
- 30 短いスリット
- 40 長いスリット
- 60 管外流路
- 70 管内流路



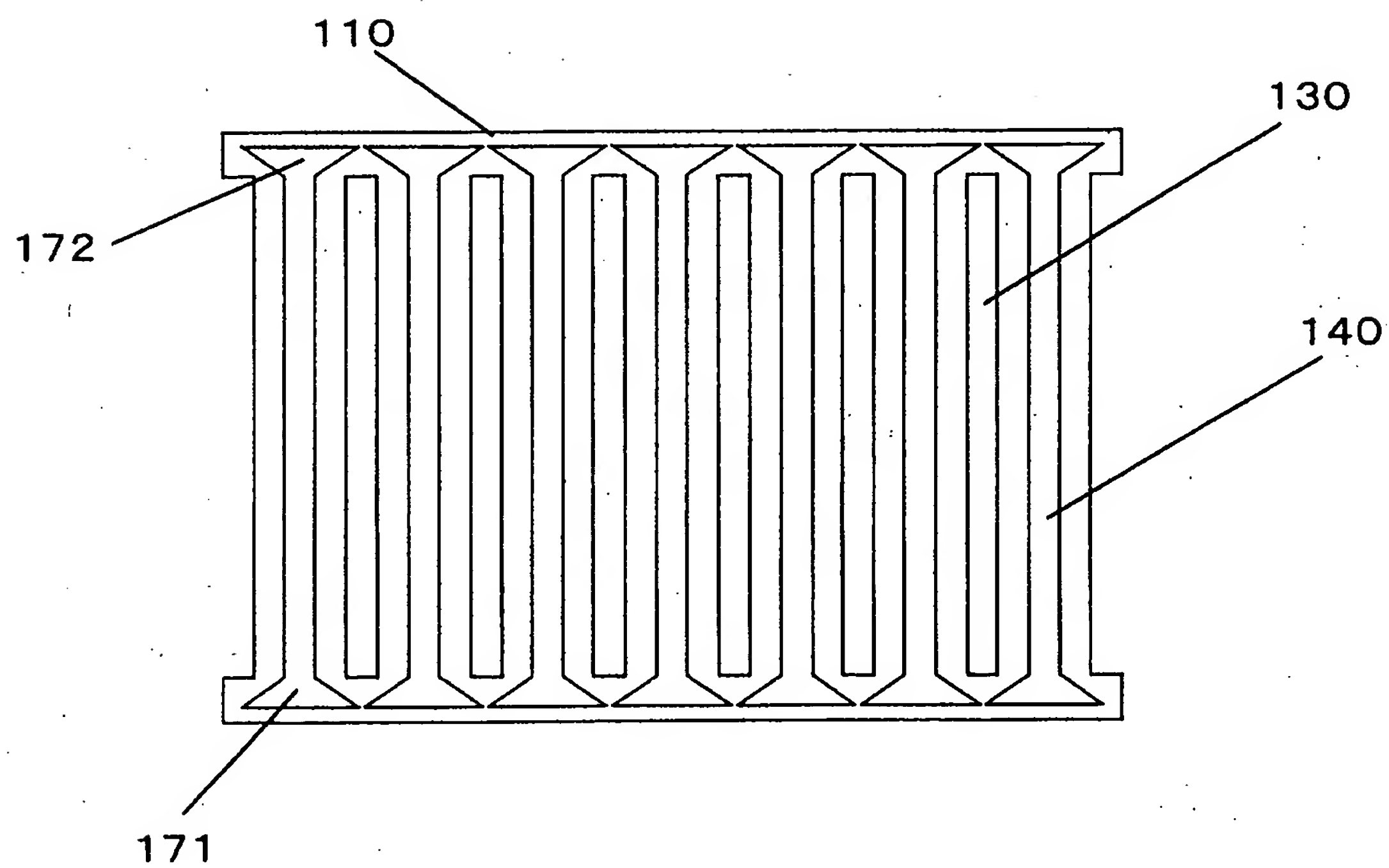
【图 9】

- 110 第1の基板
- 120 第2の基板
- 130 短いスリット
- 140 長いスリット
- 150 スリット
- 160 管外流路
- 170 管内流路



【図 10】

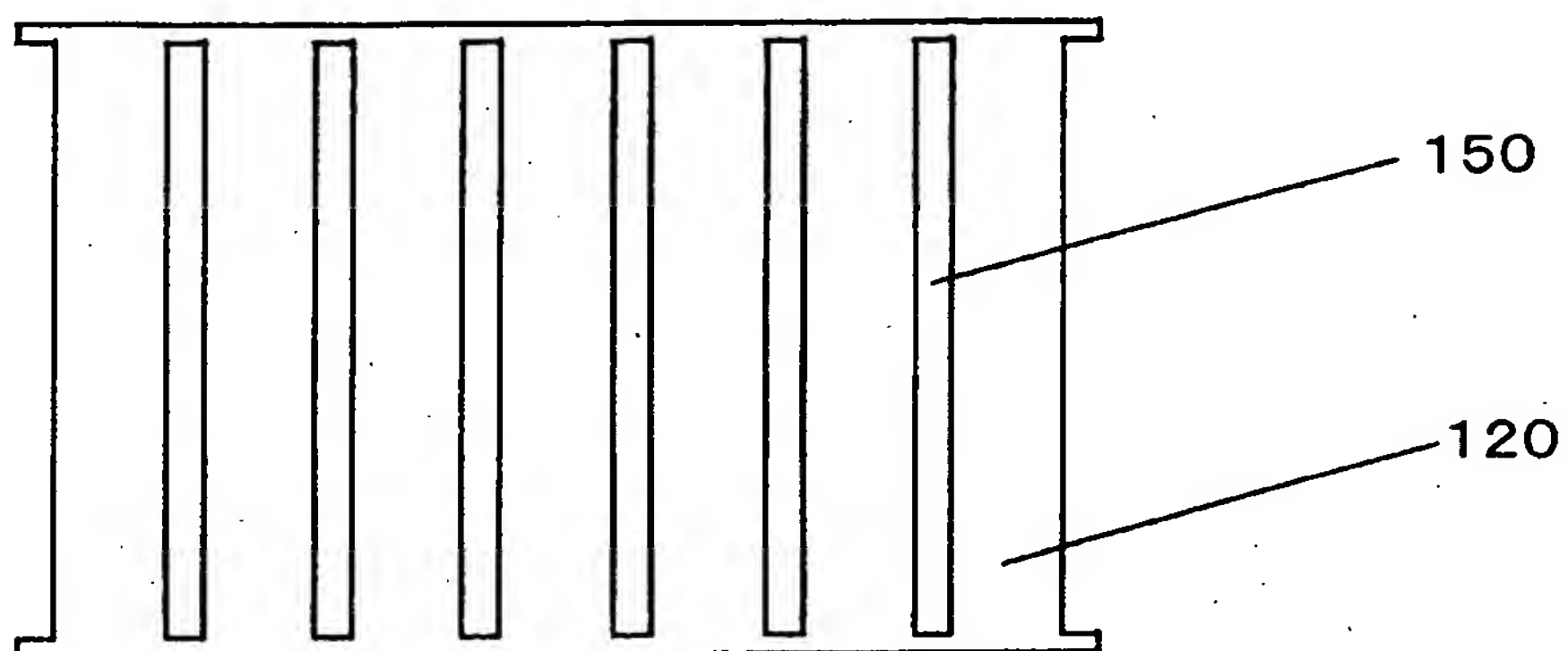
- 110 第1の基板
- 130 短いスリット
- 140 長いスリット
- 171 管内流路入口
- 172 管内流路出口



【図 11】

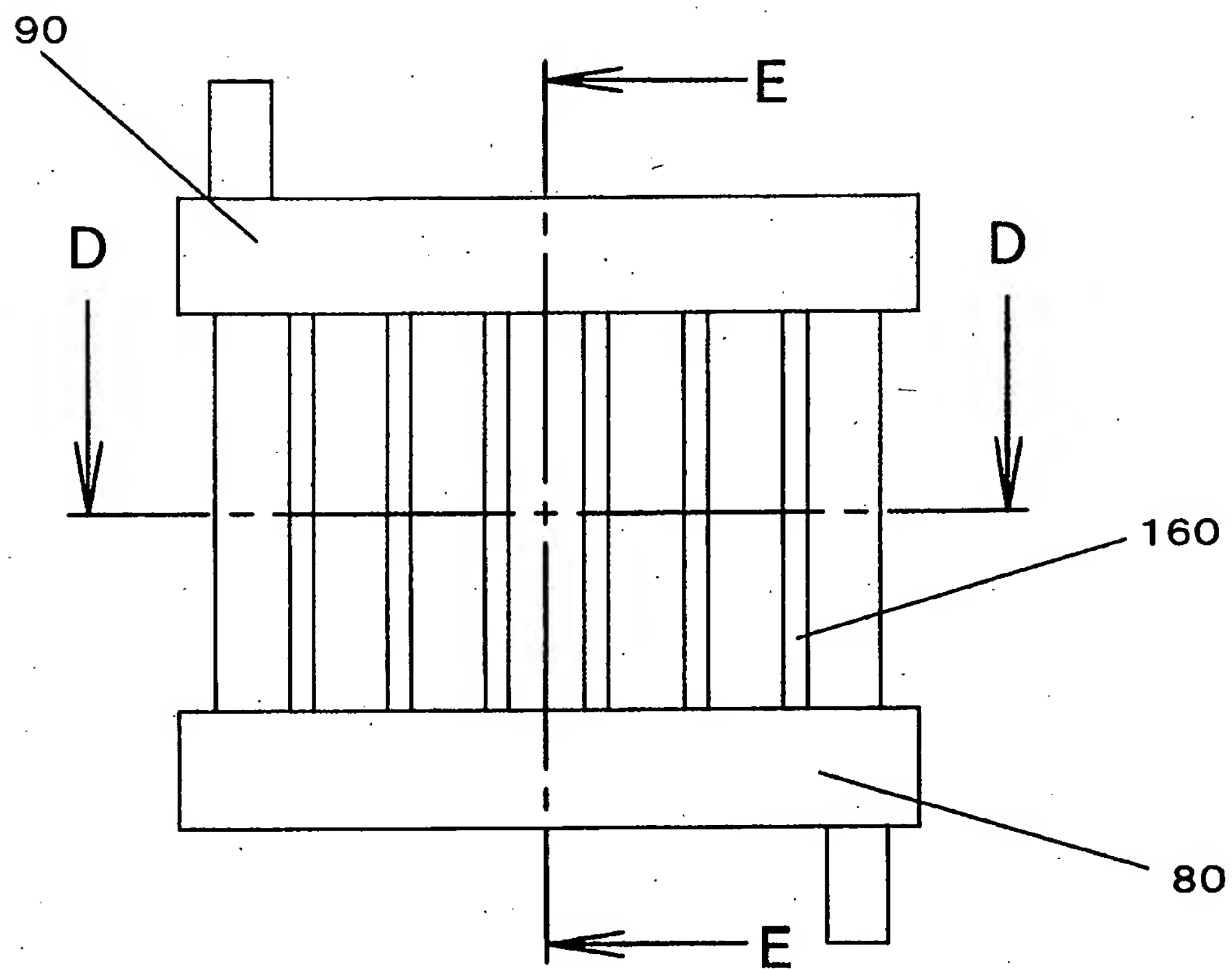
120 第2の基板

150 スリット

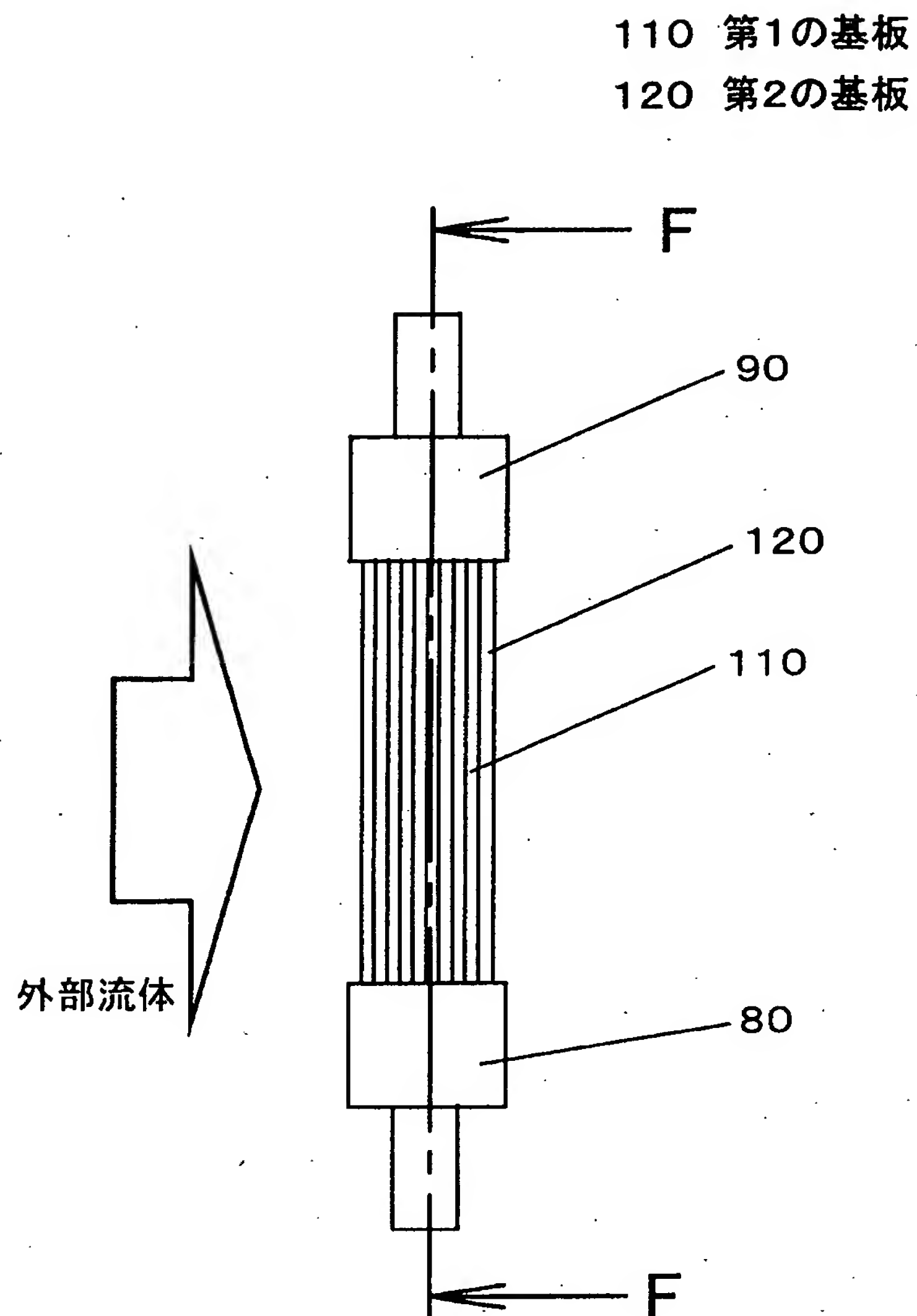


【图 1 2】

160 管外流路

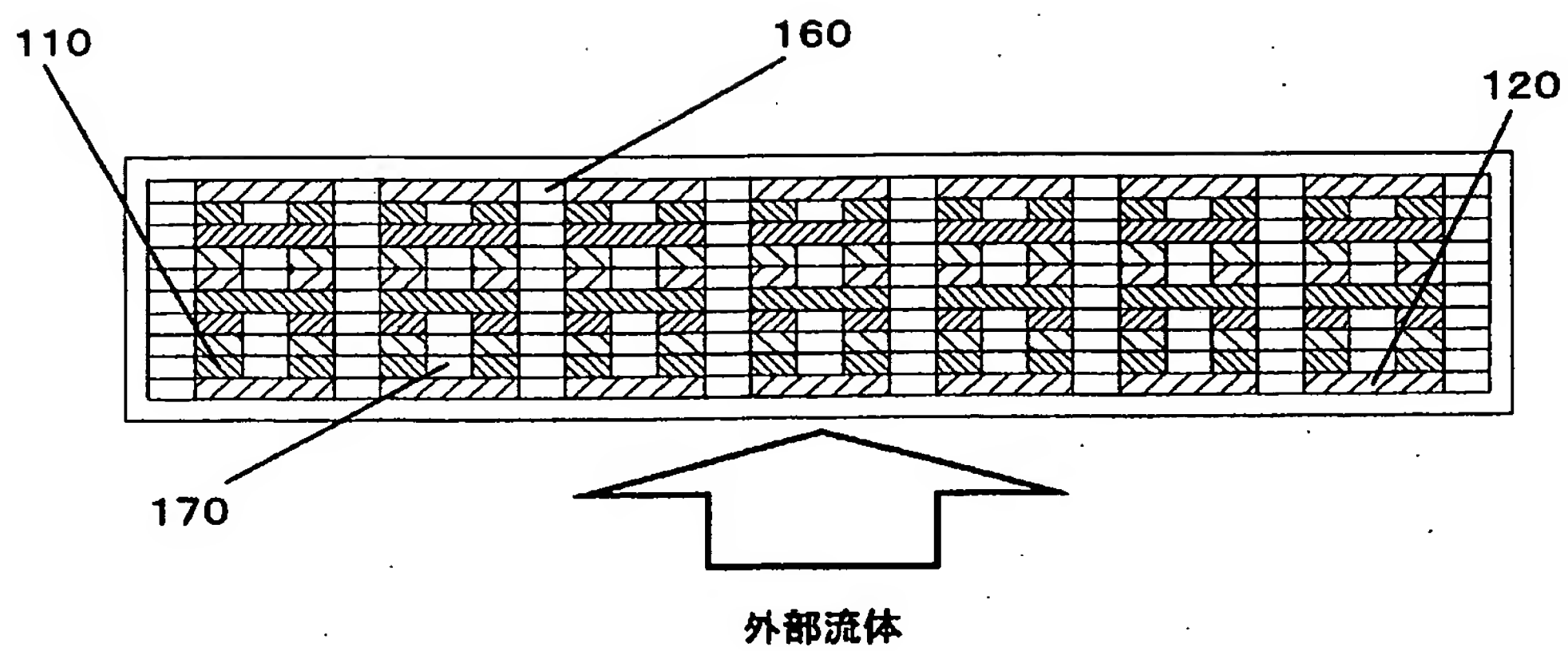


【図 1 3】



【図 1 4】

- 110 第1の基板
- 120 第2の基板
- 160 管外流路
- 170 管内流路

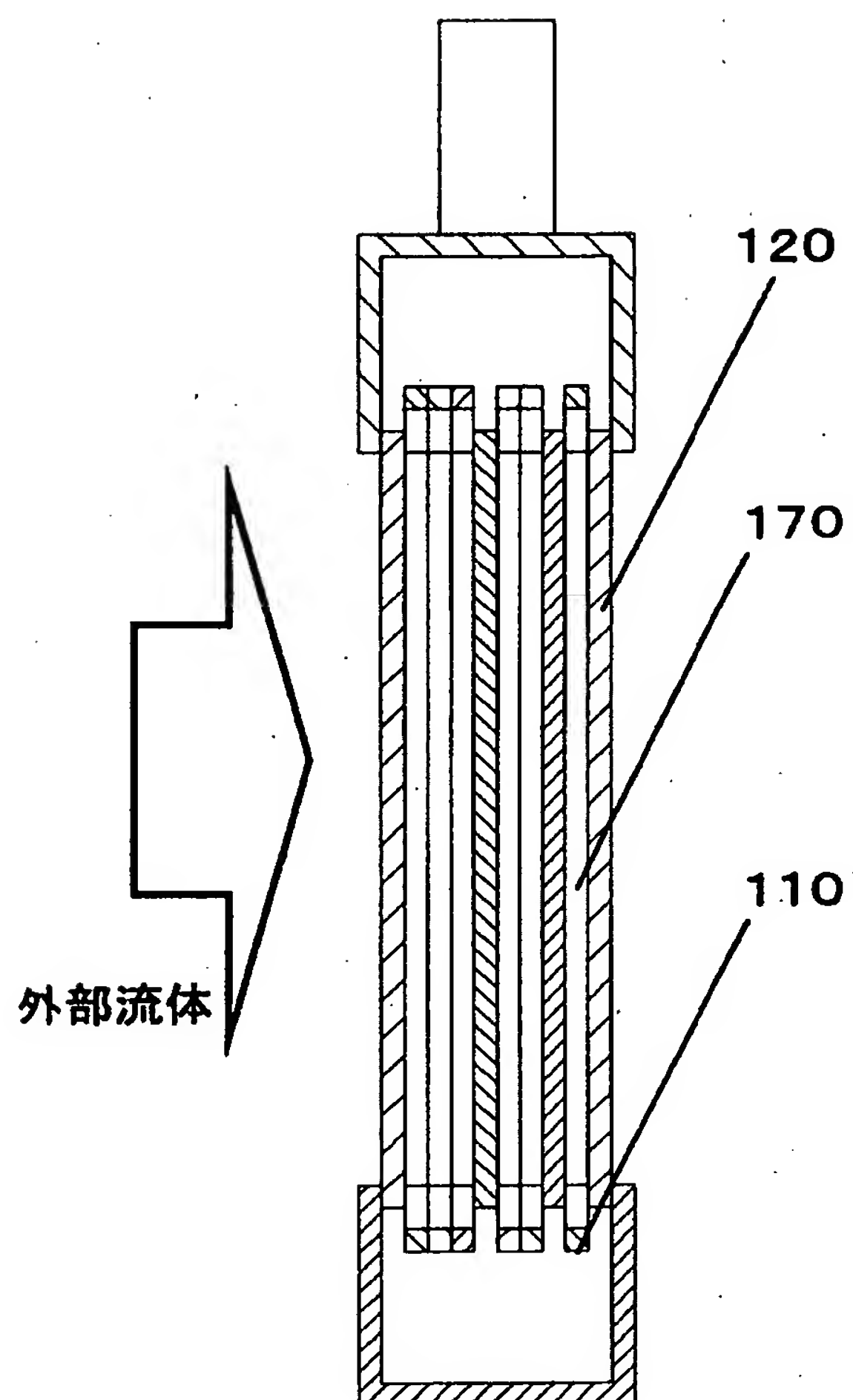


【図 1.5】

110 第1の基板

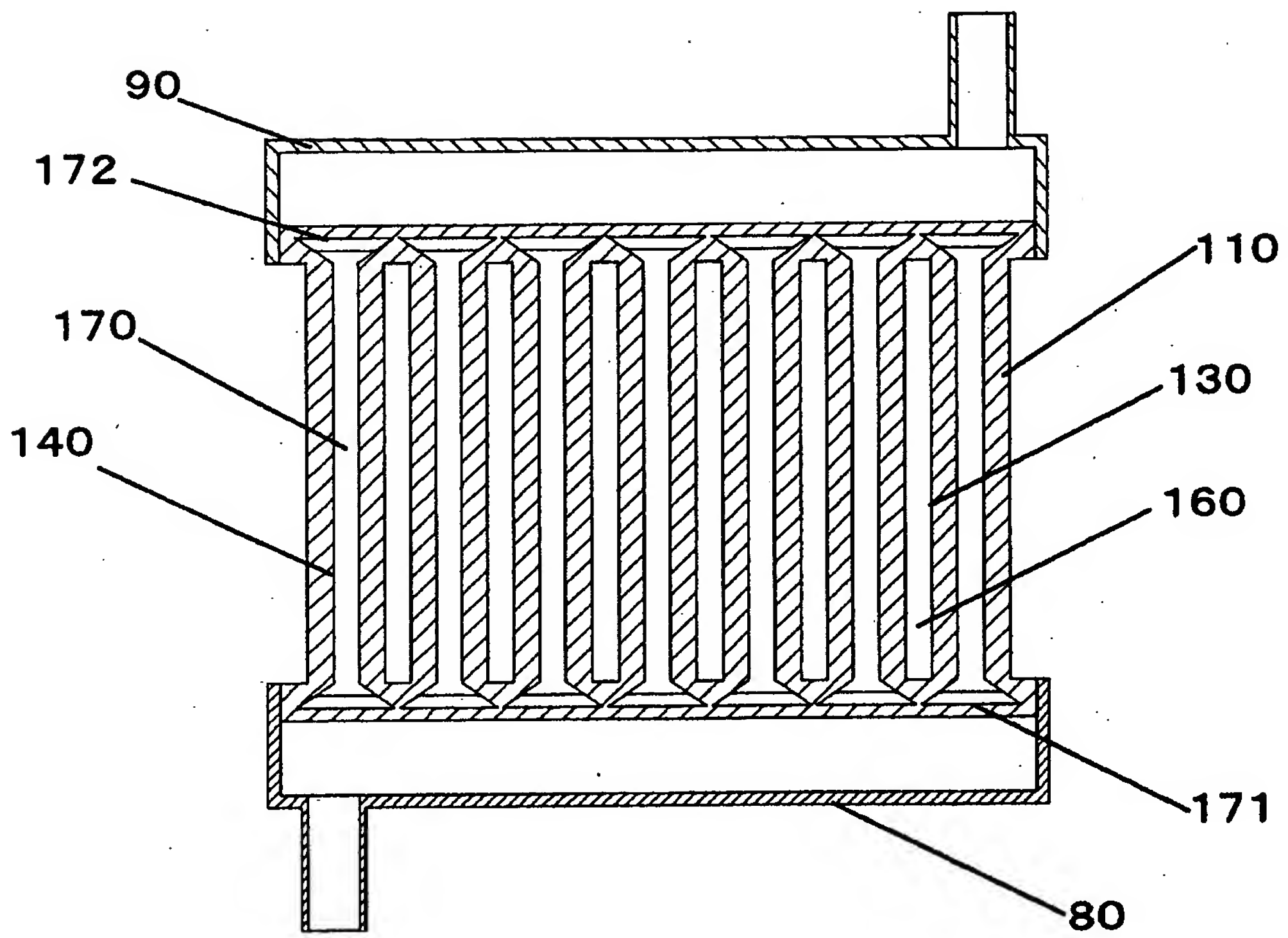
120 第2の基板

170 管内流路

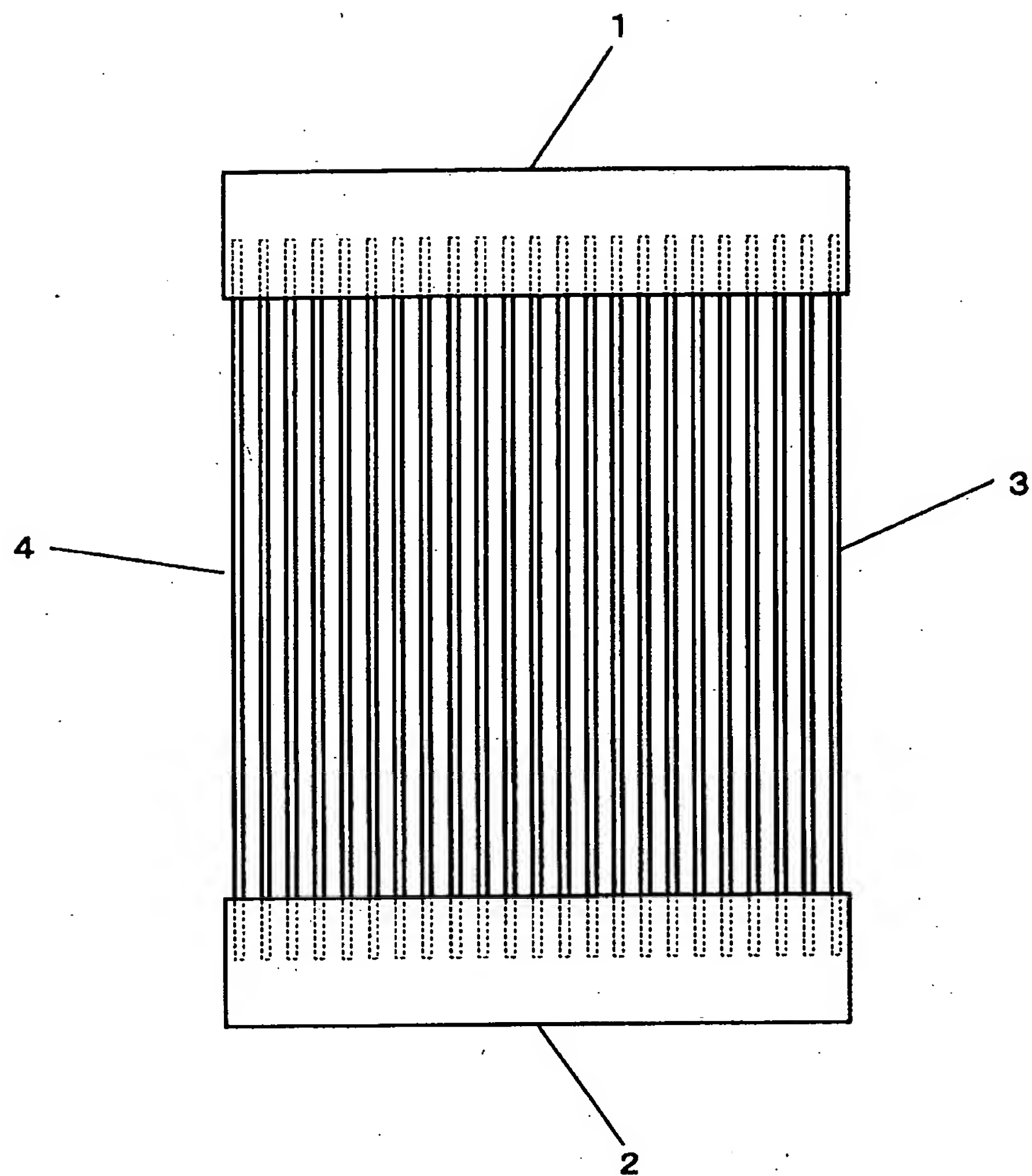


【圖 16】

- |     |        |
|-----|--------|
| 110 | 第1の基板  |
| 130 | 短いスリット |
| 140 | 長いスリット |
| 160 | 管外流路   |
| 170 | 管内流路   |
| 171 | 管内流路入口 |
| 172 | 管内流路出口 |



【图 17】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 非常に優れた熱交換性能を保持しながら、非常に製造が容易な構造で、安価で、かつ信頼性の高い熱交換器を提供する。

【解決手段】 長いスリット40と短いスリット30とを略平行に設けた第1の基板10と、短いスリット30と略同形状のスリット50を設けてかつ長いスリット40よりもその全長を短くした第2の基板20とを有し、第1の基板の短いスリット30と第2の基板のスリット50とが連通するように第1の基板10と第2の基板20とを複数枚積層し、第1の基板の短いスリット30と第2の基板のスリット50とで管外流路60を構成し、第1の基板の長いスリット40と第2の基板20とで管内流路70を構成するため、管のみによって構成された熱交換部をスリットを設けた基板から構成でき、容易に製作することができるため、安価に熱交換器を提供することができる。

【選択図】 図1

出願人履歴

0 0 0 0 0 5 8 2 1

19900828

新規登録

大阪府門真市大字門真1 0 0 6 番地  
松下電器産業株式会社